

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-307981

(43) 公開日 平成10年(1998)11月17日

(51) Int.Cl.⁴
G 0 8 C 17/00

識別記号

F I
G 0 8 C 17/00

A

審査請求 未請求 請求項の数16 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願平9-114863

(22) 出願日 平成9年(1997)5月2日

(71) 出願人 000006714

横浜ゴム株式会社

東京都港区新橋5丁目36番11号

(72) 発明者 高橋 修

神奈川県平塚市追分2番1号 横浜ゴム株式会社平塚製造所内

(72) 発明者 志村 一浩

神奈川県平塚市追分2番1号 横浜ゴム株式会社平塚製造所内

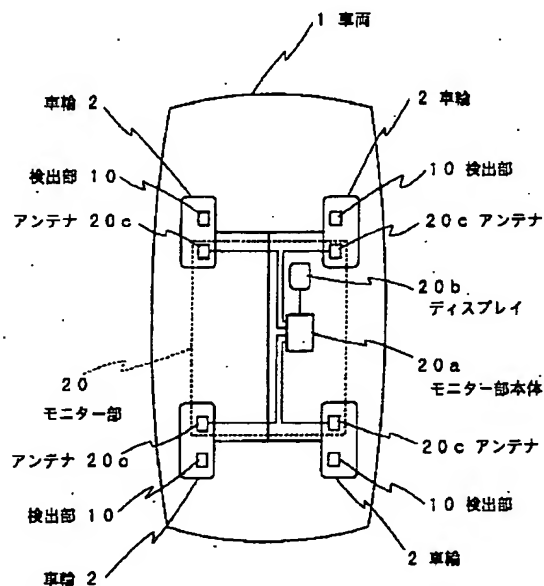
(74) 代理人 弁理士 吉田 精孝

(54) 【発明の名称】 タイヤ摩耗状態検出方法並びにトランスポンダ装着タイヤ及び車両のタイヤ摩耗状態モニター装置

(57) 【要約】

【目的】 正確に且つ容易にタイヤの摩耗状態の点検を行うことができるタイヤ摩耗状態検出方法並びにこれに係るトランスポンダ装着タイヤ及び車両のタイヤ摩耗状態モニター装置を提供する。

【構成】 タイヤのトレッド中にトランスポンダからなる検出部10を設け、この検出部10に対向するように車体側にアンテナ20cを設け、さらに運転席から視認できる位置にモニター部20を設ける。検出部10へはモニター部20からの電磁波によって電源エネルギーを供給し、検出部10からは応答信号を電磁波を用いてモニター部20に送信する。タイヤが摩耗して検出部10が露出し破壊される、検出部から応答信号が返されなくなることによりタイヤが摩耗したことを検出し、各タイヤの摩耗状態をディスプレイ20bのモニターパネルに表示すると共に、異常時に警報を発する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 タイヤのトレッド中に、所定の信号によって情報の授受を行うトランスポンダを埋設し、前記タイヤが摩耗して前記トランスポンダが破損し、トランスポンダからの応答が無くなることにより、タイヤの摩耗を検出することを特徴とするタイヤ摩耗状態検出方法。

【請求項2】 タイヤ内に所定の信号によって情報の授受を行うトランスポンダを設けると共に、両端が前記トランスポンダ内の回路に接続されたループ状のアンテナ線の少なくとも一部をタイヤトレッド中に埋設し、前記タイヤが摩耗して前記トランスポンダのアンテナ線が切断され、トランスポンダからの応答が無くなることにより、タイヤの摩耗を検出することを特徴とするタイヤ摩耗状態検出方法。

【請求項3】 タイヤ内に所定の信号によって情報の授受を行うトランスポンダを設けると共に、タイヤトレッド中に少なくとも一のループ状の検出線を埋設し、該検出線の切断或いは非切断状態を表す情報を前記トランスポンダによって送信し、前記トランスポンダから送信される情報を受信し、前記検出線が切断された情報を受信することによりタイヤの摩耗を検出することを特徴とするタイヤ摩耗状態検出方法。

【請求項4】 タイヤトレッドの表面から異なる距離に複数の検出線を埋設し、該複数の検出線のそれぞれの切断或いは非切断状態を表す情報をトランスポンダによって送信し、前記トランスポンダから送信される情報を受信し、前記検出線が切断された情報を受信することによりタイヤの摩耗を段階的に検出することを特徴とするタイヤ摩耗状態検出方法。

【請求項5】 所定の信号によって情報の授受を行うトランスポンダを備えたトランスポンダ装着タイヤにおいて、前記トランスポンダがタイヤトレッド中に埋設されていることを特徴とするトランスポンダ装着タイヤ。

【請求項6】 所定の信号によって情報の授受を行うトランスポンダを備えたトランスポンダ装着タイヤにおいて、前記トランスポンダは、両端がトランスポンダ内の回路に接続されたループ状の送受信アンテナ線を有すると共に、該アンテナ線の少なくとも一部が、タイヤトレッド中に配置されていることを特徴とするトランスポンダ装着タイヤ。

【請求項7】 所定の信号によって情報の授受を行うトランスポンダを備えたトランスポンダ装着タイヤにおい

て、タイヤトレッド中に配置された少なくとも一のループ状の検出線と、該検出線に接続され、該検出線の切断或いは非切断状態を表す情報を生成する情報生成手段とを設け、前記トランスポンダは、前記情報生成手段によって生成された情報を送信することを特徴とするトランスポンダ装着タイヤ。

【請求項8】 タイヤトレッドの表面から異なる距離に配置された複数の検出線を備え、前記情報生成手段は、前記複数の検出線のそれぞれの切断或いは非切断状態を表す情報を生成することを特徴とする請求項7記載のトランスポンダ装着タイヤ。

【請求項9】 前記トランスポンダは、所定周波数の電磁波を受信する電磁波受信手段と、該電磁波受信手段によって受信した電磁波エネルギーを電気エネルギーに変換するエネルギー変換手段とを有し、該エネルギー変換手段によって生成された電気エネルギーによって動作することを特徴とする請求項5乃至8の何れかに記載のトランスポンダ装着タイヤ。

【請求項10】 車両に設けられた車輪のタイヤ摩耗状態をモニターする車両のタイヤ摩耗状態モニター装置であって、タイヤ側に設けられた検出部と車体側に設けられたモニター部とからなり、前記検出部はタイヤトレッド中に埋設されたトランスポンダからなり、前記モニター部は、前記トランスポンダへ質問信号を発信する質問信号発信手段と、前記トランスポンダからの応答信号を受信する応答信号受信手段と、該応答信号受信手段による受信応答信号の有無に基づいて、前記応答信号が返されないときに、前記タイヤが摩耗したことを報知する報知手段とを備えていることを特徴とする車両のタイヤ摩耗状態モニター装置。

【請求項11】 車両に設けられた車輪のタイヤ摩耗状態をモニターする車両のタイヤ摩耗状態モニター装置であって、タイヤ側に設けられた検出部と車体側に設けられたモニター部とからなり、前記検出部は、トランスポンダと、両端が前記トランスポンダ内の回路に接続され、少なくとも一部がタイヤトレッド中に配置されているループ状の送受信アンテナ線を備え、前記モニター部は、前記トランスポンダへ質問信号を発信する質問信号発信手段と、前記トランスポンダからの応答信号を受信する応答信号受信手段と、該応答信号受信手段による受信応答信号の有無に基づいて、前記応答信号が返されないときに、前記タイヤが摩耗したことを報知する報知手段とを備えていることを特

徴とする車両のタイヤ摩耗状態モニター装置。

【請求項12】 車両に設けられた車輪のタイヤ摩耗状態をモニターする車両のタイヤ摩耗状態モニター装置であって、

タイヤ側に設けられた検出部と車体側に設けられたモニター部とからなり、

前記検出部は、トランスポンダと、

タイヤトレッド中に配置された少なくとも一のループ状の検出線と、該検出線に接続され、該検出線の切断或いは非切断状態を表す切断情報を生成する情報生成手段とを備えると共に、

前記トランスポンダは前記情報生成手段によって生成された切断情報を送信する情報送信手段を有し、

前記モニター部は、前記トランスポンダへ質問信号を発信する質問信号発信手段と、

前記トランスポンダからの応答信号を受信する応答信号受信手段と、

該応答信号受信手段による受信応答信号に含まれる前記切断情報に基づいて、前記検出線が切断されているときに、前記タイヤが摩耗したことを報知する報知手段とを備えていることを特徴とする車両のタイヤ摩耗状態モニター装置。

【請求項13】 前記検出部は、タイヤトレッドの表面から異なる距離に埋設された複数の検出線を備え、前記情報生成手段は、前記複数の検出線のそれぞれの切断或いは非切断状態を表す切断情報を生成することを特徴とする請求項12記載の車両のタイヤ摩耗状態モニター装置。

【請求項14】 前記検出部は、前記応答信号を送信する際に、個々の検出部に個別に割り当てられた識別コードを送信する識別コード送信手段を備え、前記モニター部は、前記識別コードに基づいて検出部とタイヤ装着位置を対応づけるタイヤ装着位置判定手段を備えていることを特徴とする請求項10乃至13の何れかに記載の車両のタイヤ摩耗状態モニター装置。

【請求項15】 前記モニター部の送受信アンテナは、前記検出部毎に車輪の近傍位置に配置されていることを特徴とする請求項10乃至14の何れかに記載の車両のタイヤ摩耗状態モニター装置。

【請求項16】 前記検出部のトランスポンダは、所定周波数の電磁波を受信する電磁波受信手段と、該電磁波受信手段によって受信した電磁波エネルギーを電気エネルギーに変換するエネルギー変換手段とを有し、該エネルギー変換手段によって生成された電気エネルギーによって前記検出部全体が動作することを特徴とする請求項10乃至15の何れかに記載の車両のタイヤ摩耗状態モニター装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、車両に備わるタイ

ヤの摩耗状態を検出するタイヤ摩耗状態検出方法並びにこれに係るトランスポンダ装着タイヤ及び車両のタイヤの摩耗状態をモニターする車両のタイヤ摩耗状態モニター装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、車両において安全走行を行うために注意しなければならない事項の一つとして、車両のタイヤが摩耗しすぎた状態にならないように適度に気を配ることがあげられる。例えば、タイヤが摩耗しすぎると、パンクの発生率が増大すると共に、高速走行においてはスリップを生じ、重大事故を引き起こす原因となる。

【0003】このため、運転者は常日頃、各タイヤの摩耗状態の点検を行う必要がある。このタイヤの摩耗状態の点検の際には、全てのタイヤのトレッドの溝の深さを見ることにより判断を行っていた。

【0004】また、タイヤが摩耗したことを自動的に警告する装置として、特開平7-164830号公報にタイヤ摩耗警告装置が開示されている。この装置は、車両の走行距離とGPS測位位置とからタイヤの直径を算出し、これをタイヤ交換が必要となる場合のタイヤ直径と比較することにより、タイヤ摩耗の警告を発生する装置である。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前述したように各タイヤ毎にタイヤの摩耗状態を判断することは非常に手間がかかると共に、近年急増した女性ドライバーにとっては非常に難しいことであった。このため、運転者は常日頃タイヤ摩耗状態の点検を行う必要があるにもかかわらず、点検を怠りがちとなり、タイヤが摩耗したことによって引き起こされる事故が増加しているという問題点があった。

【0006】また、後者のタイヤ摩耗警告装置においては、タイヤの温度変化、車両の積載重量、車両走行時のタイヤの回転によって発生する遠心力等の違いによって、タイヤの直径が変化するため、正確なタイヤ直径の検出が困難であり、誤動作の恐れがあった。

【0007】本発明の目的は上記の問題点に鑑み、正確に且つ容易にタイヤの摩耗状態の点検を行うことができるタイヤ摩耗状態検出方法並びにこれに係るトランスポンダ装着タイヤ及び車両のタイヤ摩耗状態モニター装置を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は上記の目的を達成するために請求項1では、タイヤのトレッド中に、所定の信号によって情報の授受を行うトランスポンダを埋設し、前記タイヤが摩耗して前記トランスポンダが破損し、トランスポンダからの応答が無くなることにより、タイヤの摩耗を検出するタイヤ摩耗状態検出方法を提案する。

【0009】該タイヤ摩耗状態検出方法によれば、タイヤのトレッド中にトランスポンダが埋設され、通常、タイヤが摩耗していないときは、所定の信号によって前記トランスポンダとの間の情報授受が行われ、前記タイヤが摩耗して前記トランスポンダが破損すると、トランスポンダからの応答が無くなるので、タイヤの摩耗を検出することができる。

【0010】また、請求項2では、タイヤ内に所定の信号によって情報の授受を行うトランスポンダを設けると共に、両端が前記トランスポンダ内の回路に接続されたループ状のアンテナ線の少なくとも一部をタイヤトレッド中に埋設し、前記タイヤが摩耗して前記トランスポンダのアンテナ線が切断され、トランスポンダからの応答が無くなることにより、タイヤの摩耗を検出するタイヤ摩耗状態検出方法を提案する。

【0011】該タイヤ摩耗状態検出方法によれば、タイヤ内に所定の信号によって情報の授受を行うトランスポンダが設けられる共に、両端が前記トランスポンダ内の回路に接続されたループ状のアンテナ線の少なくとも一部がタイヤトレッド中に埋設される。これにより、前記タイヤが摩耗していないときは、所定の信号によって前記トランスポンダとの間の情報授受が行われ、前記タイヤが摩耗して前記トランスポンダのアンテナ線が切断されると、トランスポンダからの応答が無くなるので、タイヤの摩耗を検出することができる。

【0012】また、請求項3では、タイヤ内に所定の信号によって情報の授受を行うトランスポンダを設けると共に、タイヤトレッド中に少なくとも一のループ状の検出線を埋設し、該検出線の切断或いは非切断状態を表す情報を前記トランスポンダによって送信し、前記トランスポンダから送信される情報を受信し、前記検出線が切断された情報を受信することによりタイヤの摩耗を検出するタイヤ摩耗状態検出方法を提案する。

【0013】該タイヤ摩耗状態検出方法によれば、タイヤ内にトランスポンダが設けられると共に、タイヤトレッド中に少なくとも一のループ状の検出線が埋設され、該検出線の切断或いは非切断状態を表す情報が前記トランスポンダによって送信される。これにより、前記トランスポンダから送信される情報を受信し、前記検出線が切断された情報を受信することによりタイヤの摩耗を検出することができる。

【0014】また、請求項4では、タイヤトレッドの表面から異なる距離に複数の検出線を埋設し、該複数の検出線のそれぞれの切断或いは非切断状態を表す情報をトランスポンダによって送信し、前記トランスポンダから送信される情報を受信し、前記検出線が切断された情報を受信することによりタイヤの摩耗を段階的に検出するタイヤ摩耗状態検出方法を提案する。

【0015】該タイヤ摩耗状態検出方法によれば、タイヤトレッドの表面から異なる距離に複数の検出線が埋設

され、該複数の検出線のそれぞれの切断或いは非切断状態を表す情報がトランスポンダによって送信される。従って、前記トランスポンダから送信される情報を受信し、前記検出線が切断された情報を受信することによりタイヤの摩耗を段階的に検出することができる。

【0016】また、請求項5では、所定の信号によって情報の授受を行うトランスポンダを備えたトランスポンダ装着タイヤにおいて、前記トランスポンダがタイヤトレッド中に埋設されているトランスポンダ装着タイヤを提案する。

【0017】該トランスポンダ装着タイヤによれば、タイヤのトレッド中にトランスポンダが埋設され、通常、タイヤが摩耗していないときは、所定の信号によって前記トランスポンダとの間の情報授受が行われ、前記タイヤが摩耗して前記トランスポンダが破損すると、トランスポンダからの応答が無くなるので、タイヤの摩耗を検出することができる。

【0018】また、請求項6では、所定の信号によって情報の授受を行うトランスポンダを備えたトランスポンダ装着タイヤにおいて、前記トランスポンダは、両端がトランスポンダ内の回路に接続されたループ状の送受信アンテナ線を有すると共に、該アンテナ線の少なくとも一部が、タイヤトレッド中に配置されているトランスポンダ装着タイヤを提案する。

【0019】該トランスポンダ装着タイヤによれば、タイヤ内に所定の信号によって情報の授受を行うトランスポンダが設けられると共に、両端が前記トランスポンダ内の回路に接続されたループ状のアンテナ線の少なくとも一部がタイヤトレッド中に埋設される。これにより、前記タイヤが摩耗していないときは、所定の信号によって前記トランスポンダとの間の情報授受が行われ、前記タイヤが摩耗して前記トランスポンダのアンテナ線が切断されると、トランスポンダからの応答が無くなるので、タイヤの摩耗を検出することができる。

【0020】また、請求項7では、所定の信号によって情報の授受を行うトランスポンダを備えたトランスポンダ装着タイヤにおいて、タイヤトレッド中に配置された少なくとも一のループ状の検出線と、該検出線に接続され、該検出線の切断或いは非切断状態を表す情報を生成する情報生成手段とを設け、前記トランスポンダは、前記情報生成手段によって生成された情報を送信するトランスポンダ装着タイヤを提案する。

【0021】該トランスポンダ装着タイヤによれば、タイヤ内にトランスポンダが設けられると共に、タイヤトレッド中に少なくとも一のループ状の検出線が埋設され、該検出線の切断或いは非切断状態を表す情報が前記トランスポンダによって送信される。これにより、前記トランスポンダから送信される情報を受信し、前記検出線が切断された情報を受信することによりタイヤの摩耗を検出することができる。

【0022】また、請求項8では、請求項7記載のトランスポンダ装着タイヤにおいて、タイヤトレッドの表面から異なる距離に配置された複数の検出線を備え、前記情報生成手段は、前記複数の検出線のそれぞれの切断或いは非切断状態を表す情報を生成するトランスポンダ装着タイヤを提案する。

【0023】該トランスポンダ装着タイヤによれば、タイヤトレッドの表面から異なる距離に複数の検出線が埋設され、該複数の検出線のそれぞれの切断或いは非切断状態を表す情報がトランスポンダによって送信される。従って、前記トランスポンダから送信される情報を受信し、前記検出線が切断された情報を受信することによりタイヤの摩耗を段階的に検出することができる。

【0024】また、請求項9では、請求項5乃至8の何れかに記載のトランスポンダ装着タイヤにおいて、前記トランスポンダは、所定周波数の電磁波を受信する電磁波受信手段と、該電磁波受信手段によって受信した電磁波エネルギーを電気エネルギーに変換するエネルギー変換手段とを有し、該エネルギー変換手段によって生成された電気エネルギーによって動作するトランスポンダ装着タイヤを提案する。

【0025】該トランスポンダ装着タイヤによれば、電磁波受信手段によって受信された電磁波エネルギーは、エネルギー変換手段によって電気エネルギーに変換され、該エネルギー変換手段によって生成された電気エネルギーによってトランスポンダが動作する。

【0026】また、請求項10では、車両に設けられた車輪のタイヤ摩耗状態をモニターする車両のタイヤ摩耗状態モニター装置であって、タイヤ側に設けられた検出部と車体側に設けられたモニター部とからなり、前記検出部はタイヤトレッド中に埋設されたトランスポンダからなり、前記モニター部は、前記トランスポンダへ質問信号を発信する質問信号発信手段と、前記トランスポンダからの応答信号を受信する応答信号受信手段と、該応答信号受信手段による受信応答信号の有無に基づいて、前記応答信号が返されないときに、前記タイヤが摩耗したことを報知する報知手段とを備えている車両のタイヤ摩耗状態モニター装置を提案する。

【0027】該車両のタイヤ摩耗状態モニター装置によれば、タイヤが摩耗していない状態においては、モニター部の質問信号発信手段によって質問信号が発信されると、これに対してトランスポンダから応答信号が返され、該応答信号がモニター部の応答信号受信手段によって受信される。これにより、タイヤが使用に耐えないほど摩耗していないと判断される。また、タイヤの摩耗が進むとトレッド中に埋設されているトランスポンダが露出して破壊され、トランスポンダからの応答信号が返送されなくなり、モニター部の報知手段によりタイヤが摩耗したことが報知される。

【0028】また、請求項11では、車両に設けられた

車輪のタイヤ摩耗状態をモニターする車両のタイヤ摩耗状態モニター装置であって、タイヤ側に設けられた検出部と車体側に設けられたモニター部とからなり、前記検出部は、トランスポンダと、両端が前記トランスポンダ内の回路に接続され、少なくとも一部がタイヤトレッド中に配置されているループ状の送受信アンテナ線とを備え、前記モニター部は、前記トランスポンダへ質問信号を発信する質問信号発信手段と、前記トランスポンダからの応答信号を受信する応答信号受信手段と、該応答信号受信手段による受信応答信号の有無に基づいて、前記応答信号が返されないときに、前記タイヤが摩耗したことを報知する報知手段とを備えている車両のタイヤ摩耗状態モニター装置を提案する。

【0029】該車両のタイヤ摩耗状態モニター装置によれば、タイヤが摩耗していない状態においては、モニター部の質問信号発信手段によって質問信号が発信されると、これに対してトランスポンダから応答信号が返され、該応答信号がモニター部の応答信号受信手段によって受信される。これにより、タイヤが使用に耐えないほど摩耗していないと判断される。また、タイヤの摩耗が進むとトレッド中に埋設されているトランスポンダのアンテナ線が露出して切断され、トランスポンダからの応答信号が返送されなくなり、モニター部の報知手段によりタイヤが摩耗したことが報知される。

【0030】また、請求項12では、車両に設けられた車輪のタイヤ摩耗状態をモニターする車両のタイヤ摩耗状態モニター装置であって、タイヤ側に設けられた検出部と車体側に設けられたモニター部とからなり、前記検出部は、トランスポンダと、タイヤトレッド中に配置された少なくとも一のループ状の検出線と、該検出線に接続され、該検出線の切断或いは非切断状態を表す切断情報を生成する情報生成手段とを備えると共に、前記トランスポンダは前記情報生成手段によって生成された切断情報を送信する情報送信手段を有し、前記モニター部は、前記トランスポンダへ質問信号を発信する質問信号発信手段と、前記トランスポンダからの応答信号を受信する応答信号受信手段と、該応答信号受信手段による受信応答信号に含まれる前記切断情報に基づいて、前記検出線が切断されているときに、前記タイヤが摩耗したことを報知する報知手段とを備えている車両のタイヤ摩耗状態モニター装置を提案する。

【0031】該車両のタイヤ摩耗状態モニター装置によれば、タイヤが摩耗していない状態においては、モニター部の質問信号発信手段によって質問信号が発信されると、これに対してトランスポンダから検出線が切断されていないという切断情報をもつ応答信号が返され、該応答信号がモニター部の応答信号受信手段によって受信される。これにより、前記検出線が切断されていないため、タイヤが使用に耐えないほど摩耗していないと判断される。また、タイヤの摩耗が進むとトレッド中に埋設

されている検出線が露出して切断され、該検出線の切断状態を表す切断情報が情報生成手段によって生成され、前記トランスポンダによって該切断情報が送信される。これによりモニター部では、前記検出線が切断されているという切断情報を受信することにより、タイヤが摩耗したことを検出し、報知手段によりタイヤが摩耗したことが報知される。

【0032】また、請求項13では、請求項12記載の車両のタイヤ摩耗状態モニター装置において、前記検出部は、タイヤトレッドの表面から異なる距離に埋設された複数の検出線を備え、前記情報生成手段は、前記複数の検出線のそれぞれの切断或いは非切断状態を表す切断情報を生成する車両のタイヤ摩耗状態モニター装置を提案する。

【0033】該車両のタイヤ摩耗状態モニター装置によれば、タイヤが摩耗していない状態においては、モニター部の質問信号発信手段によって質問信号が発信されると、これに対してトランスポンダから検出線が切断されていないという切断情報をもつ応答信号が返され、該応答信号がモニター部の応答信号受信手段によって受信される。これにより、前記検出線が切断されていないため、タイヤが使用に耐えないほど摩耗していないと判断される。また、タイヤの摩耗が進むとトレッド中に埋設されている検出線が露出して切断され、該検出線の切断状態を表す切断情報が情報生成手段によって生成され、前記トランスポンダによって該切断情報が送信される。ここで、前記切断情報としては、タイヤトレッドの表面から異なる距離に埋設された複数の検出線のそれぞれの切断或いは非切断状態を表す切断情報が生成される。これによりモニター部では、前記複数の検出線のそれぞれの切断・非切断状態を表す切断情報を受信することにより、タイヤが摩耗したことを段階的に検出し、報知手段によりタイヤが摩耗したことが段階的に報知される。

【0034】また、請求項14では、請求項10乃至13の何れかに記載の車両のタイヤ摩耗状態モニター装置において、前記検出部は、前記応答信号を送信する際に、個々の検出部に個別に割り当てられた識別コードを送信する識別コード送信手段を備え、前記モニター部は、前記識別コードに基づいて検出部とタイヤ装着位置を対応づけるタイヤ装着位置判定手段を備えている車両のタイヤ摩耗状態モニター装置を提案する。

【0035】該車両のタイヤ摩耗状態モニター装置によれば、検出部により、前記応答信号が送信される際に、個々の検出部に個別に割り当てられた識別コードが送信され、前記モニター部によって、前記識別コードに基づいて検出部とタイヤ装着位置が対応づけられる。

【0036】また、請求項15では、請求項10乃至14の何れかに記載の車両のタイヤ摩耗状態モニター装置において、前記モニター部の送受信アンテナは、前記検出部毎に車輪の近傍位置に配置されている車両のタイ

ヤ摩耗状態モニター装置を提案する。

【0037】該車両のタイヤ摩耗状態モニター装置によれば、モニター部の送受信アンテナは検出部毎に車輪の近傍位置に配置され、モニター部の送受信アンテナと検出部の送受信アンテナとの間の距離が必要最小限とされる。

【0038】また、請求項16では、請求項10乃至15の何れかに記載の車両のタイヤ摩耗状態モニター装置において、前記検出部のトランスポンダは、所定周波数の電磁波を受信する電磁波受信手段と、該電磁波受信手段によって受信した電磁波エネルギーを電気エネルギーに変換するエネルギー変換手段とを有し、該エネルギー変換手段によって生成された電気エネルギーによって前記検出部全体が動作する車両のタイヤ摩耗状態モニター装置を提案する。

【0039】該車両のタイヤ摩耗状態モニター装置によれば、検出部のトランスポンダでは、電磁波受信手段によって受信された電磁波エネルギーがエネルギー変換手段によって電気エネルギーに変換され、該電気エネルギーによって前記検出部全体が動作する。これにより、前記モニター部から送信される質問信号の電磁波エネルギーから前記電気エネルギーを生成することが可能となる。

【0040】

【発明の実施の形態】以下、図面に基づいて本発明の一実施形態を説明する。図1は、本発明の第1の実施形態の車両のタイヤ摩耗状態モニター装置を示す構成図である。図において、1は車両で、各車輪2、ここでは4つの車輪2にはタイヤ摩耗状態を検出するための検出部10が設けられ、車室内には検出部10によって検出されたタイヤ内空気圧を報知するモニター部20が設けられている。このモニター部20は、モニター部本体20a、ディスプレイ20b、アンテナ20cから構成され、ディスプレイ20bは運転者から視認できる運転席の近傍に設置されている。

【0041】検出部10は、図2に示すように車両1の各車輪2毎にタイヤ2aのトレッド中に埋設されたトランスポンダ10Aから構成されている。

【0042】また、車体側には各車輪2毎にトランスポンダ10Aに対向するようにアンテナ20cが設けられ、これらのアンテナ20cはモニター部本体20aに接続されている。

【0043】検出部10は厚さ1mm、1cm四方の正方形をなした薄片状のもので、内部回路は半導体チップ及びループ状アンテナ線によって形成され、これらを樹脂等でモールドしたものである。このように、検出部10が薄片状であるためタイヤトレッド中に埋設した場合にも、タイヤ及び車両走行に対して悪影響を及ぼさない。

【0044】図3は、検出部10の電気系回路を示すブ

ロック図である。図において、10は検出部で、送受信アンテナ11、整流回路12、中央処理部13、記憶部14、発信部15及びデュープレクサ16から構成されている。

【0045】整流回路12は、ダイオード121、122、コンデンサ123、及び抵抗器124から構成され、周知の全波整流回路を形成している。この整流回路12の入力側にはデュープレクサ16を介して送受信アンテナ11が接続され、送受信アンテナ11に誘起した高周波電流を整流して直流電流に変換して、中央処理部13、記憶部14及び発信部15の駆動電源として出力するものである。

【0046】中央処理部13は、周知のCPU131及びデジタル／アナログ（以下、D／Aと称する）変換器132から構成され、CPU131は電源が供給されて駆動すると、所定の応答信号をD／A変換器132を介して発信部15に出力する。

【0047】発信部15は、発振回路151、変調回路152及び高周波増幅回路153から構成され、発振回路151によって発振された、例えば300MHzの搬送波を、中央処理部13から入力した情報信号に基づいて、変調回路152で変調して、これを高周波増幅回路153及びデュープレクサ16を介して送受信アンテナ11に供給する。

【0048】デュープレクサ16は、ローパスフィルタ16aとハイパスフィルタ16bから構成され、送受信アンテナ11と整流回路12との間にローパスフィルタ16aが接続され、送受信アンテナ11と高周波増幅回路153との間にハイパスフィルタ16bが接続されている。

【0049】図4は、モニター部20の電気系回路を示すブロック図である。図において、20はモニター部で、各車輪2に対応して設けられた複数の送受信アンテナ20c、アンテナ切り替え器21、受信部22、中央処理部23、キーボード24、表示制御部25、発信部26、デュープレクサ27、これらへ電源を供給する電源部28及びディスプレイ20bから構成されている。

【0050】ここで、本実施形態におけるモニター部20とは、後述するように検出部10に対して質問信号として第1の周波数の電磁波を輻射しながら、これに伴って検出部10から輻射される応答信号としての第2の周波数の電磁波を受信することにより、検出部10が正常動作しているか否か、即ちタイヤが摩耗していないか否かをモニターするものを言う。

【0051】また、モニター部20のアンテナ切り替え器21は、電子式の2回路4接点のスイッチからなり、中央処理部23からの制御信号に基づいてデュープレクサ27に接続するアンテナを切り替える。

【0052】受信部22は、受信機221とアナログ／デジタル（以下、A／Dと称する）変換器222から構成

され、受信機221の入力側は送受信アンテナ20cに接続され、300MHzの高周波を受信し、これを検波した後、A／D変換器222を介して中央処理部23に出力する。

【0053】中央処理部23は、周知のCPU231及びメモリ232から構成され、中央処理部231はキーボード24から入力された命令に基づいて、受信部22から入力した情報をメモリ232に記憶すると共に表示制御部25を介してディスプレイ20bに表示すると共に、質問信号を送信しても検出部10からの応答信号が返されないときにディスプレイ20bを介して運転者にタイヤが摩耗したことを表す警報を発する。

【0054】さらに、発信部26は発信回路261から構成され、発信回路261はCPU231からの制御信号に基づいて、例えば100KHz～300KHzの高周波信号を送受信アンテナ21に出力する。

【0055】また、デュープレクサ27は、ローパスフィルタ27aとハイパスフィルタ27bから構成され、送受信アンテナ20cと受信部22との間にハイパスフィルタ27bが介在され、送受信アンテナ20cと発信部26との間にローパスフィルタ27aが介在されている。

【0056】ディスプレイ20bは、図5に示すように、モニターパネル30上に車輪に対応して配置された4つの4つの赤色LED31a～31d及び図示せぬブザーを備えている。

【0057】これにより、表示制御部25から入力した表示信号に基づいて、警報時には各警報用の赤色LED31a～31dを点滅させ、CPU231から入力する鳴動信号によってブザー（図示せず）を鳴動する。

【0058】前述の構成よりなる本実施形態によれば、モニター部20からはCPU231の動作プログラムに基づいて所定時間おきに発信部26が駆動され、送受信アンテナ21から第1の周波数の高周波信号、即ち100KHz～300KHzの高周波信号が輻射される。この際、CPU231によってアンテナ切り替え器21が切り替え制御され、アンテナ切り替え器21によって4つの送受信アンテナ20cが順次デュープレクサ27に接続され、4つのアンテナ20cから順次第1の周波数の電磁波が輻射される。

【0059】この電磁波は各車輪2に設けられた検出部10の送受信アンテナ11に入力され、送受信アンテナ11に高周波電流が誘起する。送受信アンテナ11に誘起した高周波電流は、整流回路12によって整流されて検出部10内部の中央処理部13、記憶部14及び発信部15に電源を供給する。

【0060】これにより、モニター部20から送出された電磁波を受信している間、電源を供給された中央処理部13は、予めプログラムされている情報送信処理を行う。即ち、中央処理部13は、所定の応答信号を発信部

15に出力する。発信部ではこの信号に基づいて搬送波を変調し、変調された搬送波、即ち高周波信号を送受信アンテナ11に供給する。これにより、送受信アンテナ11からは第2の周波数の電磁波、即ち300MHzの周波数の電磁波が輻射される。

【0061】モニター部20では、検出部10から輻射された300MHzの電磁波を送受信アンテナ21を介して受信部22によって受信し、受信部22は受信した情報をデジタルデータに変換して中央処理部23に送出する。

【0062】中央処理部23は、検出部10から応答信号が返されないときに、タイヤが摩耗して検出部10が破壊されたものとして、タイヤが摩耗した警報を表示制御部25を介してディスプレイ20bの赤色LED31a~31dを点滅させると共にブザーを鳴動して運転者に警報を発する。

【0063】前述したように、第1の実施形態によれば、車輪2側に設けられた検出部10がタイヤの摩耗によって破壊されることによって、タイヤの摩耗が検出され、この検出結果は車体側に設けられたモニター部によって表示され、警報が発せられるので、タイヤ摩耗の検出を非常に簡単に且つ正確に行うことができると共に、女性ドライバーにとっても容易にタイヤの摩耗を知ることができる。

【0064】これにより、運転者は常日頃からタイヤ摩耗の点検を簡単に行うことができ、タイヤの摩耗によって引き起こされる事故の低減を図ることができる。さらに、検出部10のみがタイヤ側に設けられ、モニター部20車体側に設けられているので、これらの取付を比較的簡単に行うことができる。

【0065】また、検出部10内には電源を設ける必要がないので、半永久的に使用でき、定期的に電池交換する必要がなくメンテナンスの手間を大幅に低減することができる。

【0066】次に、本発明の第2の実施形態を説明する。図6は第2の実施形態における検出部10の埋設状態を示す図である。図において、前述した第1の実施形態と同一構成部分は同一符号をもって表しその説明を省略する。また、第1の実施形態と第2の実施形態との相違点は、第2の実施形態では、検出部10（トランスポンダ10A）の送受信アンテナ11の一部分をトランスポンダ10Aから引き出してタイヤトレッドの表面から所定距離内側に位置するように配置して埋設したことにある。

【0067】これにより、タイヤが摩耗してトレッドがすり減り送受信アンテナ線11が切断されるとトランスポンダ10Aが動作しなくなり、トランスポンダ10Aからの応答信号が返されなくなり、タイヤの摩耗を検出することができる。

【0068】また、トランスポンダ10Aから引き出し

たアンテナ線11の一部をタイヤトレッド内の所定位置に埋設する簡単な方法としては、図7に示すように、トランスポンダ10Aから引き出したアンテナ線11をトランスポンダ10Aの表面ほぼ中央部に垂直にねじり、アンテナ線11及びトランスポンダ10Aの全体をエポキシ樹脂EP等によって固めて画紙状に形成することにより、容易に埋設位置の設定を行うことができる。

【0069】次に、本発明の第3の実施形態を説明する。図8は、第3の実施形態における検出部10の電気系回路を示すブロック図である。図において、前述した第1の実施形態と同一構成部分は同一符号をもって表しその説明を省略する。また、第1の実施形態と第3の実施形態との相違点は、中央処理部13に代えてビットコード化部18を設けると共に、変調回路152に代えてスイッチング回路154を設け、さらに後述するようにモニター部20のディスプレイ20bに7セグメント数字表示器を設けたことにある。

【0070】ビットコード化部18はビットコード化回路181、パラレル/シリアル変換回路182、クロック信号発生回路183から構成されている。

【0071】ビットコード化回路181は、4本の検出線181a~181dと6つのプルアップ抵抗器181e~181jから構成されている。

【0072】4本の検出線181a~181dは、図9に示すように、トランスポンダ10Aから引き出されてトランスポンダ10Aの上面に垂直にそれぞれ異なる高さ、即ち、検出線181aの高さが一番低く、検出線181b、検出線181c、検出線181dの順に高くなるように設定されると共に、検出部10は、タイヤトレッドの表面から検出線181dの先端までの距離が検出線181aの先端までの距離よりも短くなるようにタイヤトレッド中に埋設されている。

【0073】さらに、検出部10の埋設位置において、これらの検出線181a~181dの高さはタイヤトレッドの摩耗が進み、20%摩耗したときに検出線181dの先端が露出するように、40%摩耗したときに検出線181cの先端が露出するように、60%摩耗したときに検出線181bの先端が露出するように、80%摩耗したときに検出線181aの先端が露出するように設定されている。

【0074】一方、パラレル/シリアル変換回路182は、8ビットのデータ入力端子Da~Dhと、シフトデータ入力端子SD、クロック信号入力端子CLK、ロード信号入力端子LD、及びシリアルデータ出力端子Qを備え、データ入力端子Da~Dhに入力されたパラレルデータをシリアルデータ出力端子Qからシリアルデータとして出力するものである。

【0075】パラレル/シリアル変換回路182のデータ入力端子Da、Dbは抵抗器181eを介して整流回路12の出力に接続され、データ入力端子Dg、Dhは抵抗器181jを介して整流回路12の出力に接続されている。

【0076】さらに、データ入力端子Dc~Dfにはそ

れぞれ、検出線181a~181dの一端及び抵抗器181f~181iの一端が接続され、検出線181a~181dの他端は接地され、抵抗器181f~181iの他端は整流回路12の出力に接続されている。

【0077】また、パラレル/シリアル変換回路182のロード信号入力端子LDには、クロック信号発生回路183から出力される第2クロック信号CK2が入力され、シフトデータ入力端子SDは接地されている。また、クロック信号入力端子CLKにはクロック信号発生回路183から出力される第1クロック信号CK1が入力されている。

【0078】ここで、第2クロック信号CK2は、第1クロック信号CK1の周期の16倍の周期を有し、第1クロック信号CK1に同期している。

【0079】これにより、パラレル/シリアル変換回路182は、図10に示すように、第2クロック信号CK2の立ち上がりでデータ入力端子Da~Ddに入力されているデータをラッチし、第1クロック信号CK1に同期して、これらのデータをデータ入力端子Dhに輸入されているデータから順にシリアルデータ出力端子から順次出力していく。

【0080】また、データ入力端子Da~Dhに輸入されている8ビットのデータを出力した後は、シフトデータ入力端子SDに輸入されているデータ、即ちローレベルを出力する。

【0081】スイッチング回路154は、パラレル/シリアル変換回路182から出力された信号によってオン・オフ状態が切り替わる電子スイッチからなり、パラレル/シリアル変換回路182からの出力信号がハイレベルのときに、発振回路151から出力される搬送波信号(キャリア信号)を高周波増幅回路153に伝達する。

【0082】これにより、8ビットにコード化されたタイヤ摩耗状態データが電磁波として送信される。

【0083】一方、モニター部20では、8ビットにコード化されたタイヤ摩耗状態データを受信するので、中央処理部23はこれに対応してタイヤ摩耗状態を図11に示すモニターパネル30に表示する。即ち、モニター部20の中央処理部23は、表示制御部25を介してディスプレイ20bの数字表示器32a~32dに4段階表示する。この際、タイヤ摩耗が20%のとき数字の「2」を、タイヤ摩耗が40%のとき数字の「4」を、タイヤ摩耗が60%のとき数字の「6」を、タイヤ摩耗が80%のとき数字の「8」をそれぞれ表示する。

【0084】さらに、中央処理部23は、受信したタイヤ摩耗状態が安全範囲を超えたとき、即ち何れかの検出部10の全ての検出線181a~181dが切断されたときに、車輪に対応した赤色LED31a~31dを点滅させると共にブザーを鳴動して運転者に警報を発する。

【0085】前述したように、第3の実施形態によれば、検出部10に消費電力の大きなCPU及びD/A変

換回路を用いていないので、さらに微弱エネルギーで検出部10を動作させることができると共に、タイヤ摩耗状態を段階的に検出して報知することができる。

【0086】尚、検出線を1本としてタイヤ摩耗の警告を発生するようにしても、前述した第1又は第2の実施形態と同様の効果を得ることができる。

【0087】次に、本発明の第4の実施形態を説明する。図12は第4の実施形態における検出部10の電気系回路を示すブロック図、図13は第4の実施形態におけるモニター部20の電気系回路を示すブロック図である。図において、前述した第1の実施形態と同一構成部分は同一符号をもって表しその説明を省略する。また、第1の実施形態と第4の実施形態との相違点は、検出部10に検波部19を設けると共に、モニター部20からアンテナ切り替え器21を除去し、変調部29を設け、検出部10を指定してタイヤ摩耗状態情報の授受を行えるようにしたことにある。

【0088】即ち、検波部19はダイオード191とA/D変換器192からなり、ダイオード191のアノードは送信用アンテナ11に接続され、カソードはA/D変換器を介して中央処理部13のCPU131に接続されている。

【0089】記憶部14は、CPU131に接続されたEEPROM等の半導体メモリからなり、この記憶部14には予め各タイヤに固有のIDコード(識別コード)が記憶されている。

【0090】また、モニター部20においては、アンテナ20cは1つのみ設けられ、直接デュアレクサ27に接続され、図14に示すように車室内に配置されている。

【0091】変調部29は、D/A変換器291、変調回路292及び高周波増幅回路293からなり、D/A変換器291の入力側は中央処理部23のCPU231に接続され、出力側は変調回路292に接続されている。変調回路292は発信部26から搬送波を入力し、これを変調して高周波増幅回路293に供給する。高周波増幅回路293は、入力した高周波信号を増幅して送信用アンテナ27に出力する。

【0092】モニター部20からはCPU231の動作プログラムに基づいて所定時間おきに各検出部10のIDコードが変調部29に送出されると共に発信部26が駆動され、送信用アンテナ27から第1の周波数の高周波信号、即ち100KHz~300KHzの高周波信号によってIDコードが送信される。

【0093】この電磁波は検出部10の送信用アンテナ11に入力され、送信用アンテナ11に高周波電流が誘起する。送信用アンテナ11に誘起した高周波電流は、整流回路12によって整流されて検出部10内部の中央処理部13、記憶部14及び発信部15に電源を供給する。

【0094】さらに、検出部10では、モニター部20

から送出された電磁波を受信している間、電源を供給された中央処理部13は、検波回路19を介して入力されるIDコードを判定し、このIDコードが記憶部14に記憶されているIDコードと一致するときに、予めプログラムされている処理を行う。

【0095】即ち、IDコードが一致したときには、中央処理部13は、応答信号を発信部15に出力すると共に、記憶部14内に記憶されているIDコードを読み出し、このIDコードを発信部15に出力する。発信部15では応答信号及びIDコードに基づいて搬送波を変調し、変調された搬送波、即ち高周波信号を送受信用アンテナ11に供給する。これにより、送受信用アンテナ11からは300MHzの周波数の電磁波が輻射される。

【0096】モニター部20では、検出部10から輻射された300MHzの電磁波を受信用アンテナ21を介して受信部22によって受信し、受信部22は受信した情報をデジタルデータに変換して中央処理部23に送出する。

【0097】中央処理部23は、質問信号に対して検出部10から応答信号が返されないときに、タイヤが摩耗し、検出部10が破壊されたものと判定して、対応する赤色LED31a～31dを点滅させると共にブザーを鳴動して運転者に警報を発する。

【0098】従って、第4の実施形態によれば、車室内に設けた1つのアンテナ20cを用いて、個々の検出部10を指定してタイヤ摩耗状態を検出することができるので、アンテナの配線作業を行う必要がなく、装置を非常に簡単に設置することができる。また、個々のタイヤに設けられた検出部10のそれぞれから送信される情報が重なることなく、個々のタイヤの摩耗状態を確実に識別することができる。

【0099】尚、前述した第3実施形態では、タイヤ内空気圧の検出結果を8段階の検出値をもって表したがこれに限定されることはない。

【0100】また、前述した実施形態では、検出結果の報知方法として7セグメント数字表示器、LED、ブザーを用いたが、この他に音声や画像若しくはこれらの組合せを用いて、タイヤ摩耗状態の検出結果を運転者等に報知するようにしても良い。

【0101】また、前述した実施形態では、装置設置対象車として4輪車を用いたが、これに限定されることなく6輪以上の車両であっても良い。

【0102】

【発明の効果】以上説明したように本発明の請求項1記載のタイヤ摩耗状態検出方法によれば、タイヤが摩耗してトレッド中に埋設されているトランスポンダが破損すると、トランスポンダからの応答が無くなるので、これにより、タイヤの摩耗を正確に且つ容易に検出することができ、タイヤの摩耗状態の点検を簡単に行うことができる。

【0103】また、請求項2記載のタイヤ摩耗状態検出方法によれば、タイヤが摩耗していないときは、所定の信号によってトランスポンダとの間の情報授受が行われ、タイヤが摩耗してトランスポンダのアンテナ線が切断されると、トランスポンダからの応答が無くなるので、これにより、タイヤの摩耗を正確に且つ容易に検出することができ、タイヤの摩耗状態の点検を簡単に行うことができる。

【0104】また、請求項3記載のタイヤ摩耗状態検出方法によれば、検出線の切断或いは非切断状態を表す情報がトランスポンダによって送信され、モニター部によってトランスポンダから送信される情報を受信し、前記検出線が切断された情報を受信することによりタイヤの摩耗を正確に且つ容易に検出することができ、タイヤの摩耗状態の点検を簡単に行うことができる。

【0105】また、請求項4記載のタイヤ摩耗状態検出方法によれば、上記の効果に加えて、タイヤトレッドの表面から異なる距離に複数の検出線が埋設されるため、タイヤの摩耗状態を段階的に検出することができ、摩耗状態の警告報知も段階的に行うことができる。

【0106】また、請求項5記載のトランスポンダ装着タイヤによれば、タイヤが摩耗してトレッド中に埋設されているトランスポンダが破損すると、トランスポンダからの応答が無くなるので、これにより、タイヤの摩耗を正確に且つ容易に検出することができ、タイヤの摩耗状態の点検を簡単に行うことができる。

【0107】また、請求項6記載のトランスポンダ装着タイヤによれば、タイヤが摩耗していないときは、所定の信号によってトランスポンダとの間の情報授受が行われ、タイヤが摩耗してトランスポンダのアンテナ線が切断されると、トランスポンダからの応答が無くなるので、これにより、タイヤの摩耗を正確に且つ容易に検出することができ、タイヤの摩耗状態の点検を簡単に行うことができる。

【0108】また、請求項7記載のトランスポンダ装着タイヤによれば、検出線の切断或いは非切断状態を表す情報がトランスポンダによって送信され、トランスポンダから送信される情報を受信し、前記検出線が切断された情報を受信することによりタイヤの摩耗を正確に且つ容易に検出することができ、タイヤの摩耗状態の点検を簡単に行うことができる。

【0109】また、請求項8記載のタイヤ摩耗状態検出方法によれば、上記の効果に加えて、タイヤトレッドの表面から異なる距離に複数の検出線が埋設されるため、タイヤの摩耗状態を段階的に検出することができ、摩耗状態の警告報知も段階的に行うことができる。

【0110】また、請求項9記載のトランスポンダ装着タイヤによれば、上記の効果に加えて、電磁波受信手段によって受信された電磁波エネルギーが、エネルギー変換手段によって電気エネルギーに変換され、該エネルギー

一変換手段によって生成された電気エネルギーによってトランスポンダが動作するので、トランスポンダ内に電源を設ける必要が無く、トランスポンダを小型に形成することができ、トランスポンダをタイヤ内の任意の場所に設けることが可能となる。

【0111】また、請求項10記載の車両のタイヤ摩耗状態モニター装置によれば、タイヤが摩耗してトレッド中に埋設されているトランスポンダが破損すると、トランスポンダからの応答が無くなるので、これにより、タイヤの摩耗を正確に且つ容易に検出することができ、タイヤの摩耗状態の点検を簡単に行うことができる。

【0112】また、請求項11記載の車両のタイヤ摩耗状態モニター装置によれば、タイヤが摩耗していないときは、所定の信号によってトランスポンダとの間の情報授受が行われ、タイヤが摩耗してトランスポンダのアンテナ線が切断されると、トランスポンダからの応答が無くなるので、これにより、タイヤの摩耗を正確に且つ容易に検出することができ、タイヤの摩耗状態の点検を簡単に行うことができる。

【0113】また、請求項12記載の車両のタイヤ摩耗状態モニター装置によれば、検出線の切断或いは非切断状態を表す情報がトランスポンダによって送信され、モニター部によってトランスポンダから送信される情報を受信し、前記検出線が切断された情報を受信することによりタイヤの摩耗を正確に且つ容易に検出することができ、タイヤの摩耗状態の点検を簡単に行うことができる。

【0114】また、請求項13記載の車両のタイヤ摩耗状態モニター装置によれば、上記の効果に加えて、タイヤとトレッドの表面から異なる距離に複数の検出線が埋設されるため、タイヤの摩耗状態を段階的に検出することができ、摩耗状態の警告報知も段階的に行うことができる。

【0115】また、請求項14記載の車両のタイヤ摩耗状態モニター装置によれば、上記の効果に加えて、検出部は応答信号を送信する際に、個々の検出部に個別に割り当てられた識別コードを送信し、モニター部では前記識別コードに基づいて、検出部とタイヤ装着位置とが対応づけられるので、例えば複数のタイヤを用いている場合にも、これらのタイヤの各々の検出結果を識別することができる。

【0116】また、請求項15記載の車両のタイヤ摩耗状態モニター装置によれば、上記の効果に加えて、モニター部の送受信アンテナは検出部毎に車輪の近傍位置に配置され、モニター部の送受信アンテナと検出部の送受信アンテナとの間の距離が必要最小限とされるので、送信電波の高周波電力を低減することができ、不要な電波の広域輻射を防止することができると共に消費電力の削減を図ることができる。

【0117】また、請求項16記載の車両のタイヤ摩耗

状態モニター装置によれば、上記の効果に加えて、電磁波受信手段によって受信された電磁波エネルギーが、エネルギー変換手段によって電気エネルギーに変換され、該エネルギー変換手段によって生成された電気エネルギーによってトランスポンダが動作するので、トランスポンダ内に電源を設ける必要が無く、トランスポンダを小型に形成することができ、トランスポンダをタイヤ内の任意の場所に設けることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態のタイヤ摩耗状態モニター装置を示す構成図

【図2】本発明の第1の実施形態における検出部の取付位置を説明する図

【図3】本発明の第1の実施形態における検出部の電気系回路を示すブロック図

【図4】本発明の第1の実施形態におけるモニター部の電気系回路を示すブロック図

【図5】本発明の第1の実施形態におけるモニターパネルを示す図

【図6】本発明の第2の実施形態における検出部を示す取り付け位置構成図

【図7】本発明の第2の実施形態における検出部の加工例を説明する図

【図8】本発明の第3の実施形態における検出部の電気系回路を示すブロック図

【図9】本発明の第3の実施形態における検出部を示す構成図

【図10】本発明の第3の実施形態におけるシリアル／パラレル変換回路の動作を説明するタイミングチャート

【図11】本発明の第3の実施形態におけるモニターパネルを示す図

【図12】本発明の第4の実施形態における検出部の電気系回路を示すブロック図

【図13】本発明の第4の実施形態におけるモニター部の電気系回路を示すブロック図

【図14】本発明の第4の実施形態のタイヤ摩耗状態モニター装置を示す構成図

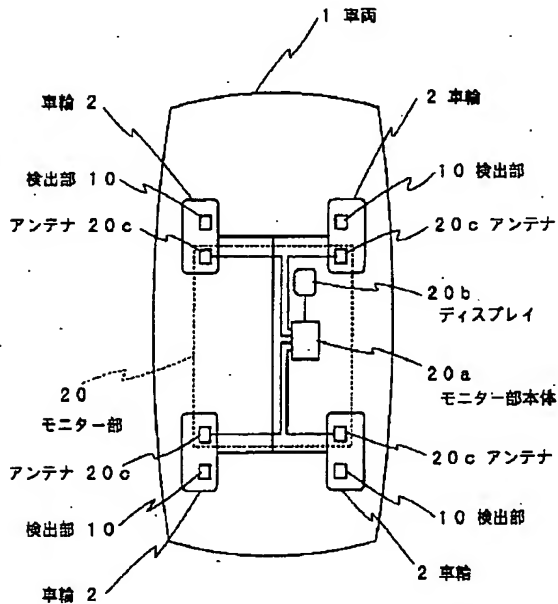
【符号の説明】

1…車両、2…車輪、2a…タイヤ、10…検出部、20…モニター部、20a…モニター部本体、20b…ディスプレイ、20c…アンテナ、11…送受信アンテナ、12…整流回路、13…中央処理部、131…CPU、132…D/A変換回路、14…記憶部、15…発信部、151…発振回路、152…変調回路、153…高周波増幅回路、154…スイッチング回路、16…デュープレクサ、16a…ローパスフィルタ、16b…ハイパスフィルタ、17…パルス化回路、17a…サイリスタ、18…ビットコード化部、181…ビットコード化回路、181a～181d…検出線、182…パラレル／シリアル変換回路、183…クロック信号発生回路、21…アンテナ切り替え

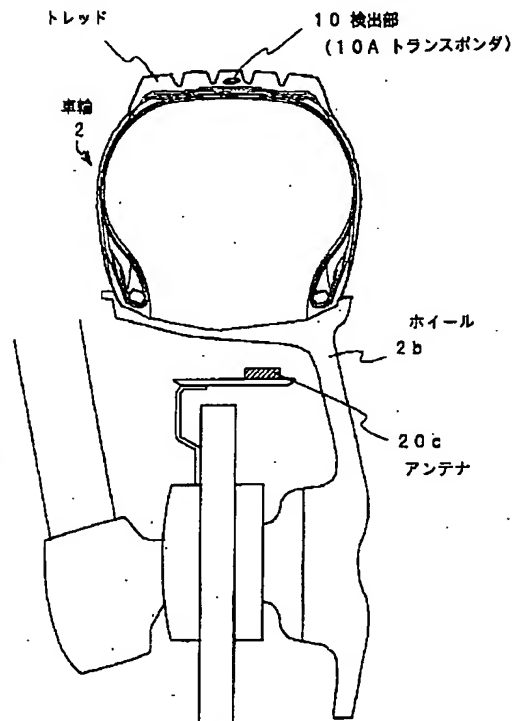
器、22…受信部、221…受信機、222…A/D変換回路、23…中央処理部、231…CPU、232…メモリ、24…キーボード、25…表示制御部、26…発信部、261…発信器、27…デュープレクサ、27a…ローパス

フィルタ、27b…ハイパスフィルタ、28…電源部、29…変調部、30…モニターパネル、31a~31d…LED、32a~32d…数字表示器。

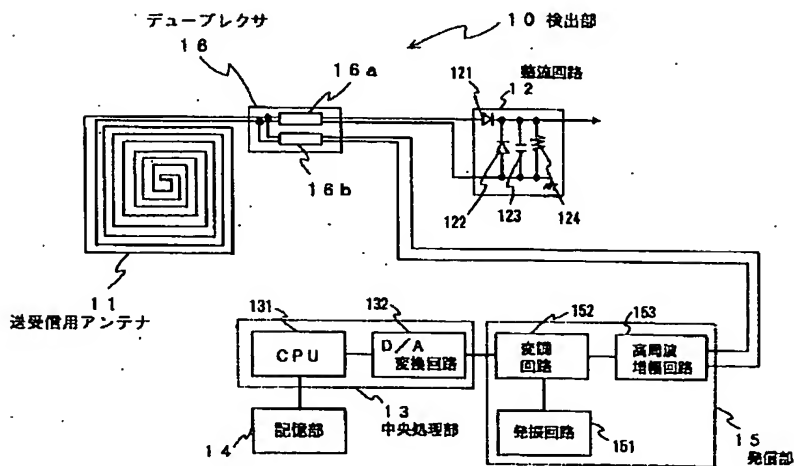
【図1】



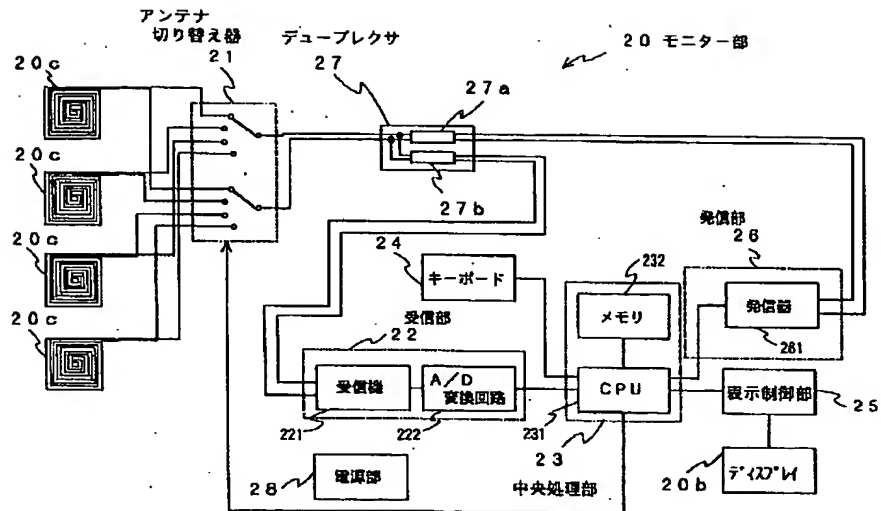
【図2】



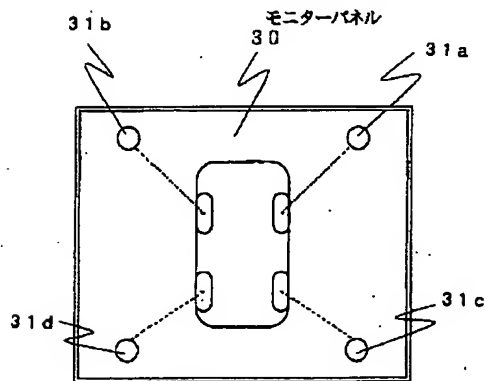
【図3】



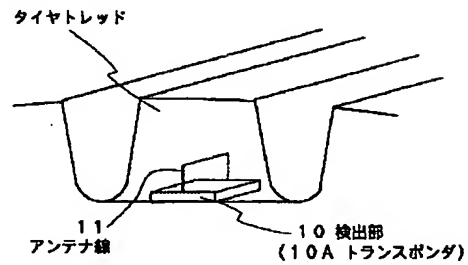
【図4】



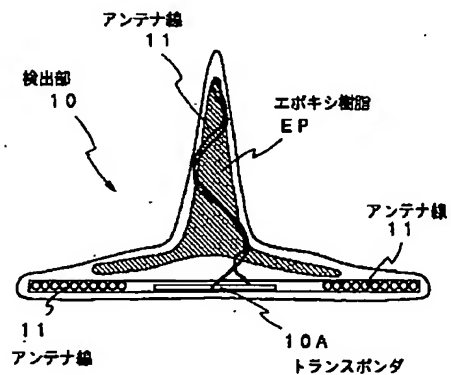
【图5】



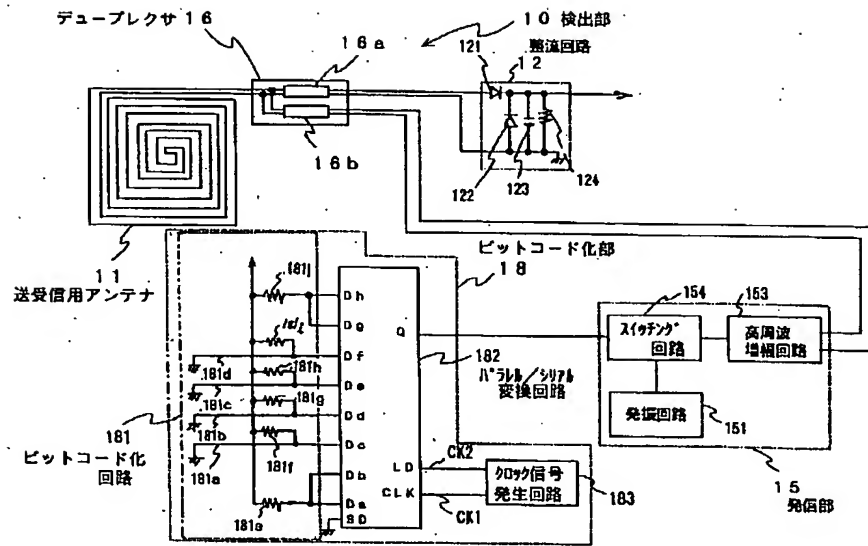
【図6】



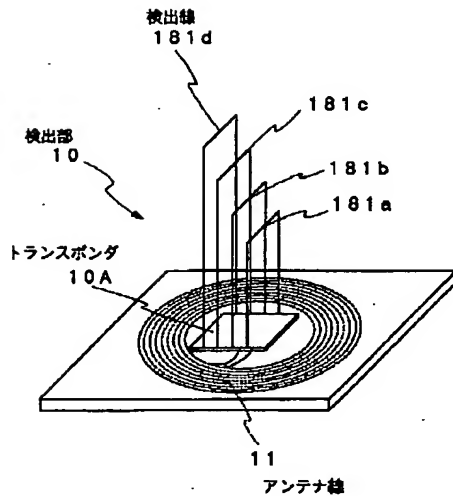
【図7】



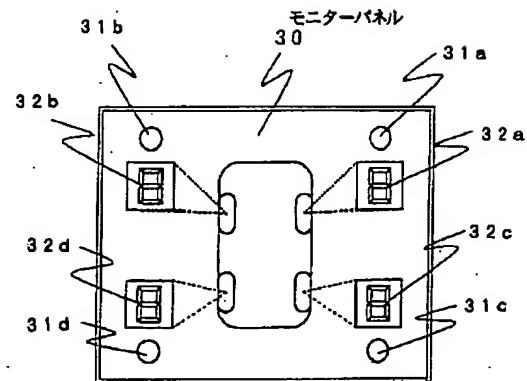
【図8】



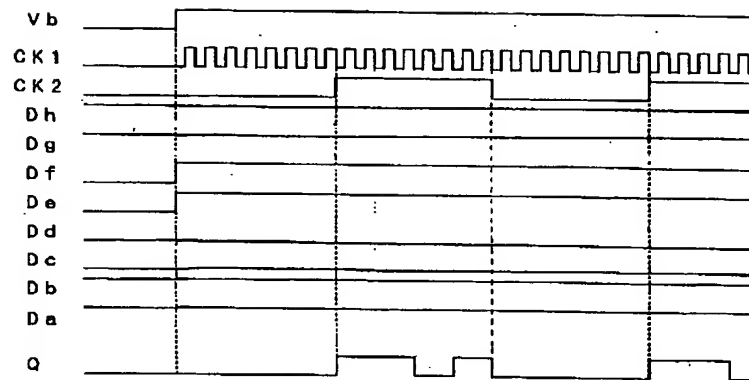
【図9】



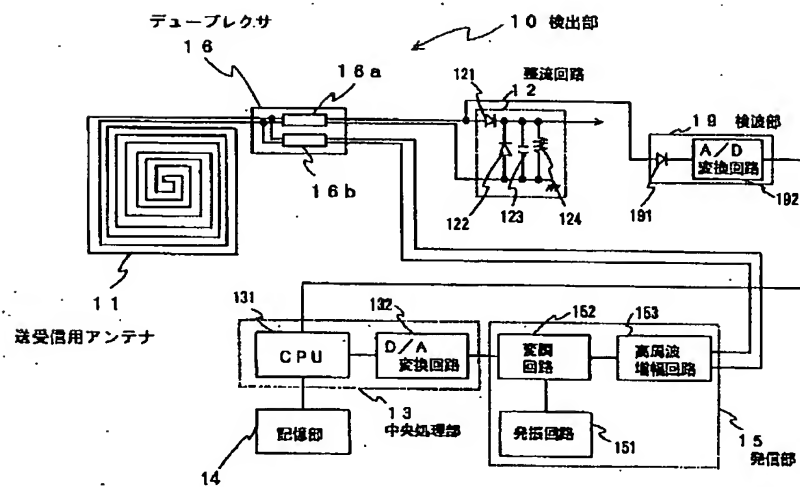
【図11】



【図10】



【図12】



車輪 2

検出部 10

1 車両

2 車輪

10 検出部

20c アンテナ

20b ディスプレイ

20a モニター部本体

20 モニター部

検出部 10

2 車輪

検出部 10

2 車輪